МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра общеинженерных дисциплин

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки

35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Технический сервис в агропромышленном комплексе

Форма обучения:
очная, заочная

Казань – 2026

Составитель:

доцент, к.т.н. Должность, ученая степень, ученое звание	Гургенидзе Зураб Джемалович Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры «Общеинженерные дисциплины» «16» апреля 2026 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Должность, ученая степень, ученое звание	Пикмуллин Геннадий Васильевич Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н. Должность, ученая степень, ученое звание	Зиннатуллина Алсу Наилевна Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович Ф.И.О.

Протокол ученого совета института №8 от «05» мая 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «**Теоретическая механика**»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Грамотно, аргументированно собственные. Отличает суждения факты логично, формирует и оценки. от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	**Знать**: критерии отличия фактов от мнений, интерпретаций и оценок, а также основы построения логичной аргументации. **Уметь**: анализировать рассуждения коллег, отделять объективные данные от субъективных позиций и грамотно формулировать собственные аргументированные суждения. **Владеть**: методами критического анализа информации, техниками логического обоснования позиции и навыками конструктивного участия в профессиональных дискуссиях.
	УК-1.5. Производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации	**Знать**: структуру и компоненты проблемной ситуации, методы фиксации её содержания, а также критерии выявления субъекта проблемы и заинтересованных сторон. **Уметь**: чётко формулировать проблему, выделять её ключевые элементы, идентифицировать субъекта и всех стейкхолдеров, вовлечённых в данную ситуацию. **Владеть**: методикой системной постановки проблемы, инструментами анализа заинтересованных сторон и навыками структурирования проблемного поля для дальнейшего решения.
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	***Знать:*** основные законы механического движения и механического взаимодействия тел, основные принципы аналитической механики ***Уметь:*** использовать законы, методы и принципы механики для расчёта оборудования сельскохозяйственного назначения ***Владеть:*** умением использовать законы, методы и принципы механики для расчёта оборудования сельскохозяйственного назначения
ОПК-5. Способен участвовать в проведении	ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой	***Знать:*** методику проведения экспериментальных исследований механического движения и механического

экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии ***Уметь:*** проводить экспериментальные исследования механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации ***Владеть:*** навыками проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации
	ОПК-5.2.Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	***Знать:*** классические и современные методы исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства ***Уметь:*** использовать классические и современные методы исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства ***Владеть:*** навыками использования классических и современных методов исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

Код и наименование индикатора компетенции	Планируемые результаты	Оценки сформированности компетенций			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.3. Грамотно, аргументированно собственные. Отличает суждения факты логично, формирует и оценки. от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	**Знать**: критерии отличия фактов от мнений, интерпретаций и оценок, а также основы построения логичной аргументации.	Отсутствует понимание того, что такое факт, мнение, интерпретация или оценка, и не известны простые правила, которые помогают строить логичные и обоснованные рассуждения в общении с другими.	Знаются основные признаки, по которым можно отличить факт от мнения или оценки, и помнятся базовые правила построения аргументов, но трудно самостоятельно применить эти знания в новой или незнакомой ситуации без подсказки.	Чётко и уверенно различаются факты, мнения, интерпретации и оценки по их ключевым признакам, а также хорошо понимаются принципы, которые позволяют строить логичную, последовательную и убедительную аргументацию в профессиональном общении.	Полностью и глубоко понимаются все нюансы и тонкости различения фактов и субъективных суждений, а также детально известны методы и приёмы, которые позволяют создавать сильную, гибкую и уместную аргументацию в любой рабочей ситуации.
	Уметь: анализировать рассуждения коллег, отделять объективные данные от субъективных позиций и грамотно формулировать собственные аргументированные суждения.	Не получается найти и выделить факты в потоке информации, они смешиваются с мнениями и эмоциями, а собственные суждения высказываются без логичных обоснований, убедительных доводов и учёта позиции собеседника.	С опорой на пример или подсказку удаётся отделить факты от оценок и сформулировать простые аргументы в свою пользу, но в рассуждениях встречаются логические неточности, пропуски доводов или слабая связь между мыслями.	Самостоятельно и правильно анализируются чужие высказывания, факты чётко отделяются от мнений и интерпретаций, а собственные мысли излагаются логично, ясно, последовательно и подкрепляются уместными, весомыми и понятными доводами.	Быстро, точно и глубоко анализируются даже сложные и запутанные высказывания, легко и безошибочно отделяются факты от скрытых оценок и манипуляций, а собственная позиция излагается максимально убедительно, гибко, с учётом контекста, аудитории и возможных возражений.
	Владеть: методами критического анализа	Не применяются на практике простые	В знакомых и типовых ситуациях	Уверенно и самостоятельно применяются	Свободно, творчески и эффективно

	информации, техниками логического обоснования позиции и навыками конструктивного участия в профессиональных дискуссиях.	приёмы анализа информации и построения аргументов, участие в обсуждениях избегается или ведётся хаотично, без уважения к фактам и логике, что мешает продуктивному диалогу.	применяются простые способы проверки информации и построения доводов, участие в дискуссиях возможно, но при усложнении задачи или появлении возражений требуется методическая поддержка или подсказка.	навыки критического анализа, проверки источников и построения аргументации в рабочих обсуждениях, возражения парируются спокойно и по делу, а диалог развивается конструктивно и приводит к полезным результатам.	используются все доступные инструменты анализа, убеждения, фасилитации и разрешения возражений, что помогает не только отстаивать свою позицию, но и вовлекать команду в продуктивный диалог, находить общие решения на основе фактов, логики и взаимного уважения.
УК-1.5. Производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации	**Знать**: структуру и компоненты проблемной ситуации, методы фиксации её содержания, а также критерии выявления субъекта проблемы и заинтересованных сторон.	Не известно, из каких частей состоит проблема, как правильно описать её суть, а также кто может быть её источником или заинтересованным участником.	Известны базовые признаки проблемы, способы описания её содержания и общие категории заинтересованных сторон, но сложно применить эти знания без примера или подсказки.	Чётко понимаются структура проблемы, методы фиксации её содержания, а также критерии для точного определения субъекта проблемы и всех вовлечённых сторон.	Глубоко и полно понимаются все этапы и нюансы постановки проблемы, включая тонкости выявления скрытых участников, анализа их интересов и точной фиксации сути ситуации.
	Уметь: чётко формулировать проблему, выделять её ключевые элементы, идентифицировать субъекта и всех стейкхолдеров, вовлечённых в данную ситуацию.	Не получается правильно описать суть проблемы, выделить её источник и перечислить заинтересованные стороны, из-за чего задача теряет ясность и направление.	С опорой на образец удаётся зафиксировать основные черты проблемы и назвать очевидных участников, но формулировка остаётся размытой, а список сторон может быть неполным.	Самостоятельно и точно описывается содержание проблемы, чётко определяется её субъект, а также последовательно выявляются все заинтересованные стороны с учётом их ролей и интересов.	Быстро и безошибочно формулируется суть даже сложных проблем, точно выделяются субъект и все группы влияния, а результат оформляется в ясную, структурированную и готовую к решению формулировку.

	Владеть: методикой системной постановки проблемы, инструментами анализа заинтересованных сторон и навыками структурирования проблемного поля для дальнейшего решения.	Не применяются на практике приёмы постановки проблемы и анализа участников, а работа по выявлению сути ситуации носит хаотичный или формальный характер.	В простых и знакомых случаях используются базовые схемы описания проблемы и перечисления участников, но при изменении условий или появлении конфликтов интересов требуется помощь.	Уверенно применяются методы структурирования проблемы, выявления заинтересованных сторон и фиксации ключевых противоречий, что позволяет команде чётко понимать задачу и двигаться к решению.	Свободно и гибко используются все инструменты постановки проблемы в разных рабочих ситуациях, включая сложные и конфликтные, что помогает коллективу быстро прийти к общему пониманию задачи и эффективно распределить роли для её решения.
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий					
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	***Знать:*** основные законы механического движения и механического взаимодействия тел, основные принципы аналитической механики	Уровень знаний основных законов механического движения и механического взаимодействия тел, основных принципов аналитической механики ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний основных законов механического движения и механического взаимодействия тел, основных принципов аналитической механики ниже минимальных требований, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний основных законов механического движения и механического взаимодействия тел, основных принципов аналитической механики в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний основных законов механического движения и механического взаимодействия тел, основных принципов аналитической механики в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать законы, методы и принципы механики для расчёта оборудования сельскохозяйственного назначения	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать законы, методы и принципы механики	Продемонстрированы основные умения использовать законы, методы и принципы механики для расчёта оборудования	Продемонстрированы основные умения использовать законы, методы и принципы механики для расчёта оборудования сельскохозяйственного	Продемонстрированы все основные умения использовать законы, методы и принципы механики для расчёта оборудования сельскохозяйственного

		для расчёта оборудования сельскохозяйственного назначения, имели место грубые ошибки	сельскохозяйственного назначения, решены типовые задачи, выполнены все задания, но не в полном объеме	назначения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	назначения, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: умением использовать законы, методы и принципы механики для расчёта оборудования сельскохозяйственного назначения	При решении стандартных задач не продемонстрировано умение использовать законы, методы и принципы механики для расчёта оборудования сельскохозяйственного назначения, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков владения законами, методами и принципами механики для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки владения законами, методами и принципами механики при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки владения законами, методами и принципами механики при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности					
ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	***Знать:*** методику проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии	Уровень знаний ниже минимальных требований проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более	Минимально допустимый уровень знаний проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации,	Уровень знаний проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации в объеме, соответствующем программе

		высокой квалификации, имели место грубые ошибки	допущено много негрубых ошибок		подготовки, без ошибок
	Уметь: проводить экспериментальные исследования механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также решения прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также прикладных задач механики в области	Имеется минимальный набор навыков проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством	Продемонстрированы базовые навыки проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более	Продемонстрированы навыки проведения экспериментальных исследований механического движения и механического взаимодействия тел, а также прикладных задач механики в области агроинженерии под руководством специалиста более

		агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации, имели место грубые ошибки	специалиста более высокой квалификации с некоторыми недочетами, имели место грубые ошибки	высокой квалификации с некоторыми недочетами	высокой квалификации без ошибок и недочетов
ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	***Знать:*** классические и современные методы исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства	Уровень знаний классических и современных методов исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний классических и современных методов исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний классических и современных методов исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний классических и современных методов исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать классические и современные методы исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать классические и современные методы исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения использовать классические и современные методы исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения использовать классические и современные методы исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения использовать классические и современные методы исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками использования классических и современных методов исследования в области	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки	Имеется минимальный набор навыков использования классических и	Продемонстрированы базовые навыки использования классических и современных	Продемонстрированы навыки использования классических и современных методов

	решения задач механики для сельского хозяйства	использования классических и современных методов исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства, имели место грубые ошибки	современных методов исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	методов исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	исследования в области решения задач механики для сельского хозяйства при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

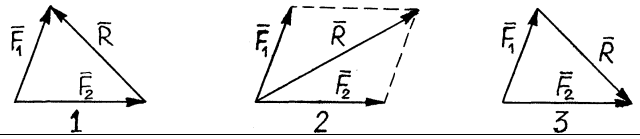
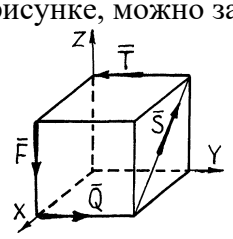
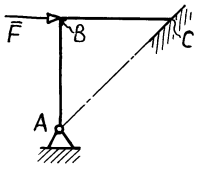
Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».
6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

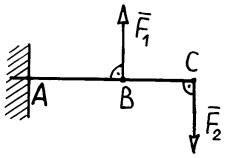
3.1 Типовые контрольные задания

УК-1.3. Грамотно, аргументированно собственные. Отличает суждения факты логично, формирует и оценки. от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	
Задания закрытого типа	
Задания открытого типа	
УК-1.5. Производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации	
Задания закрытого типа	

Задания открытого типа	
ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	
Задания закрытого типа	1. Укажите, где правильно найдена равнодействующая сил F_1 и F_2. 
	2. Укажите, какие силы, из приведённых на рисунке, можно заменить равнодействующей? 1. $\overline{F}$ и $\overline{Q}$; 2. $\overline{F}$ и $\overline{T}$; 3. $\overline{S}$ и $\overline{Q}$ 4. $\overline{F}$ и $\overline{S}$; 5. $\overline{T}$ и $\overline{S}$; 6. $\overline{T}$ и Q. 
	3. Укажите линию действия реакции шарнирной опоры в т. А изогнутого стержня АВС 1.АВ 2.Параллельно ВС из т. А 3.АС 
	4. Связаны ли моменты силы $\overline{F}$ относительно координатных осей XYZ ($m_x(\overline{F}), m_y(\overline{F}), m_z(\overline{F})$) и относительно начала координат т. О ($m_O(\overline{F})$) ? 1. $m_O(\overline{F}) = \sqrt{m_x^2(\overline{F}) + m_y^2(\overline{F}) + m_z^2(\overline{F})}$; 2. $m_O(\overline{F}) = m_x(\overline{F}) + m_y(\overline{F}) + m_z(\overline{F})$;

3. не связаны

5. Чему равна сумма моментов сил $\overline{F}_1$ и $\overline{F}_2$ относительно точки А, если их модуль 8кН а, ВС=0.5м ?



6. Указать зависимость между количеством стержней k и количеством узлов n, определяющую принадлежность конструкции к плоским фермам.

1. k=3n , 2. k=n+3 , 3. k=2n – 3 , 4. k=3n – 2.

7. При увеличении площади соприкосновения трущихся поверхностей коэффициент трения скольжения…

1. увеличивается; 2. не изменяется; 3. уменьшается.

8. Как определяется модуль ускорения Кориолиса?

1. $a_{кор} = \omega_{пер} \cdot v_{от} \cdot \sin\alpha$;

2. $a_{кор} = 2\omega_{пер} \cdot v_{от} \cdot \sin\alpha$;

3. $a_{кор} = 2\omega_{пер} \cdot v_{от} \cdot \cos\alpha$

9. Распределите, какому движению в сложном движении точки соответствует определение

1.абсолютное движение точки

2.относительное движение точки

3.переносное движение точки

А. движение точки относительно подвижной системы отсчёта

Б. движение подвижной системы отсчёта относительно неподвижной

В. движение точки относительно неподвижной системы отсчёта

10. В каких единицах измеряется угловая скорость в системе СИ?

1. $\frac{град}{с}$ 2. $\frac{рад}{с}$ 3. $\frac{рад}{мин}$ 4. $\frac{об}{мин}$ 6

11. Как записывается закон изменения угловой скорости тела при его равноускоренном вращении?

1. $\omega = \frac{\varepsilon}{t}$; 2. $\omega = \omega_0 - \varepsilon \cdot t$; 3. $\omega = \frac{\varepsilon \cdot t^2}{2}$; 4. $\omega = \omega_0 + \varepsilon \cdot t$

12. Какова связь между линейными характеристиками точки (v, a_n, a_τ) и угловыми характеристиками тела (ω, ε)?

1. $v=\omega R$, $a_n=\omega^2 R$, $a_\tau=\varepsilon R$;

2. $v=\omega R$, $a_n=\varepsilon R$, $a_\tau=\omega^2 R$;

3. $v=\omega/R$, $a_n=\omega^2/R$, $a_\tau=\varepsilon/R$

13. Если дано уравнение вращения (φ=f(t)) тела вокруг полюса, то как определяются угловые скорость и ускорение?

1. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}, \varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$; 2. $\omega = \frac{\varphi}{t}, \varepsilon = \frac{\omega}{t}$; 3. $\omega = \varphi \cdot t, \varepsilon = \omega \cdot t$

14. Как определяется скорость полюса, если дано: $x_A=f_1(t)$, $y_A=f_2(t)$?

1. $v_x = \frac{dx_A}{dt}, v_y = \frac{dy_A}{dt}, v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

2. $v_x = \frac{x_A}{t}, v_y = \frac{y_A}{t}, v = v_x + v_y$

3. $v_x = \frac{d^2x_A}{dt^2}, v_y = \frac{d^2y_A}{dt^2}, v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

15. Какая часть движения зависит, и какая не зависит от выбора полюса при разложении плоскопараллельного движения на составные части?

1. от выбора полюса зависит поступательное движение вместе полюсом;
2. от выбора полюса зависит вращательное движение вокруг полюса;
3. от выбора полюса зависит поступательное движение с полюсом и не зависит вращательное движение вокруг полюса

16. Мгновенным центром ускорений называется точка, у которой…

1. скорость равна нулю
2. ускорение равно нулю
3. ускорение постоянно

17. Вторая задача динамики заключается в определении по известным силам, приложенным к точке, и ее массе

1. равнодействующей сил
2. работе сил при перемещении точки
3. уравнений движения точки

18. При движении в любом направлении по поверхности Земли, в ее северном полушарии, материальное тело отклоняется вправо от направления движения за счет действия

1. переносной силы инерции;
2. кориолисовой силы инерции;
3. силы тяготения.

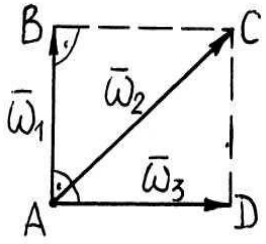
19. Общая формула для определения момента инерции тела относительно оси Z, если известны массы $\vec{m}_i$ всех его точек и расстояния $\vec{h}_i$ их до оси

1. $J_Z = \sum_{i=1}^{n} \frac{m_i}{h_i^2}$; 2. $J_Z = \sum_{i=1}^{n} m_i h_i$; 3. $J_Z = \sum_{i=1}^{n} m_i h_i^2$.

20. Решены три задачи на определение осевых моментов инерции J_Z.
По приведенным ниже ответам предположить, какая из задач решена правильно.

1. J_Z = -0,5 кг $м^2$; 2. J_Z =0; 3. J_Z =0,4 кг $м^2$.

21. Если тело участвует одновременно в трёх вращениях с угловыми скоростями, определяемыми сторонами и диагональю квадрата ABCD, то чему равна абсолютная угловая скорость тела (принять ω_1=2рад/с) ?



1. $3\sqrt{2}$; 2. 6; 3. $2\sqrt{2}$;
4. $4\sqrt{2}$; 5. $5\frac{\sqrt{3}}{2}$

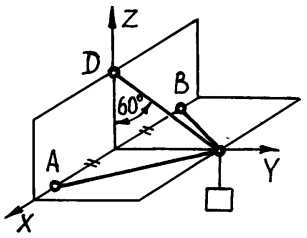
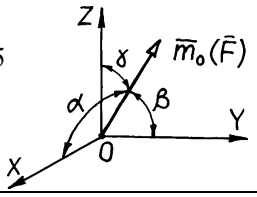
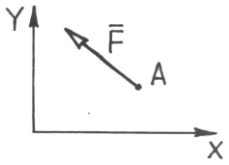
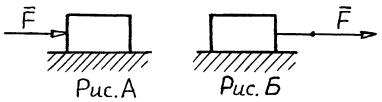
22. По какой из формул можно найти момент относительно центра (т.О) количества движения точки ?

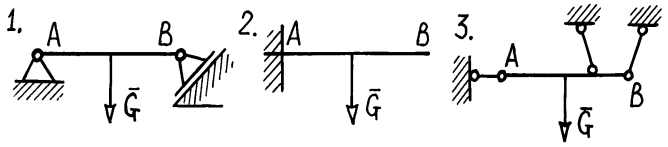
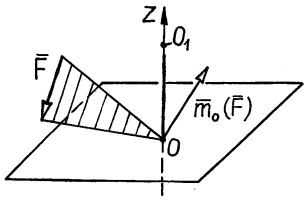
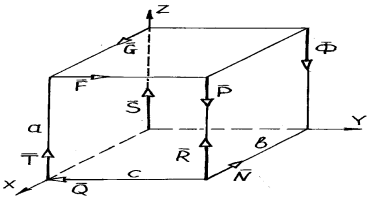
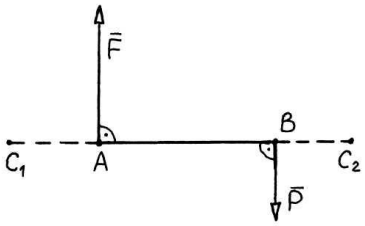
1. $\vec{m}_o(m\vec{v}) = \vec{r} \times \vec{F}$;

2. $\vec{m}_o(m\vec{v}) = \vec{r} \times m\vec{v}$;

3. $\vec{m}_o(m\vec{v}) = \vec{F} \times m\vec{v}$.

23. Что называется кинетическим моментом $\vec{K}_O$ механической системы относительно центра (т.О)?

	1. Сумма кинетических энергий всех точек системы. 2. Сумма моментов количеств движения всех точек системы относительно данного центра. 3. Сумма моментов внешних сил относительно данного центра.
Задания открытого типа	1. Определите модуль проекции силы $\bar{F}$=12 кН на ось x 
	2. Модуль момента силы $\bar{F}$ относительно центра О равен 20 кНм, а углы, которые составляет вектор момента с координатными осями $\alpha = 60°, \beta = 30°, \gamma = 45$ Определите момент силы $\bar{F}$ относительно оси X 
	3. Движение точки по криволинейной траектории задано уравнением s =$3t^2$ +2t – 4 (в м.). В момент времени t=1c нормальное ускорение точки a_n =5м/c^2. Чему в это время равен радиус кривизны траектории точки?
	4. Движение точки по определённой траектории задано уравнением s = $2t^3$ – t^2 (в м.). Чему равна скорость точки в момент времени t=1c?
	5. Чему равен кинетический момент K_Z относительно оси Z твердого тела, вращающегося вокруг этой оси с угловой скоростью $\omega = 2$ рад/ с, если момент инерции его $J_Z = 0{,}3$ кгм^2 ?
	6. У движущейся материальной точки скорость увеличилась в 2 раза. Во сколько раз возрастет ее кинетическая энергия ?
	7. Определите работу пары сил, приложенной к вращающемуся вокруг оси Z телу, если под действием момента пары $M_Z = 10$ Нм тело повернулось вокруг оси на угол $\varphi = 3\pi$ (считать $\pi \approx 3$).
ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	
	1. Определите, где для силы **F** (см. рис.) правильно указаны знаки проекций на координатные оси. 1. $F_x>0$; $F_y>0$. 2. $F_x<0$; $F_y>0$. 3. $F_x>0$; $F_y<0$. 
	2. Если ящик толкать с силой $\bar{F}$ (см. рис. А), а затем тянуть с такой же силой(см. рис. Б), то действие силы на тело во втором случае… 1. Увеличится. 2. Уменьшится. 3. Не изменится.  Рис. А Рис. Б

Задания закрытого типа	3. На каком из рисунков балка АВ находится в равновесии под действием системы сходящихся сил ? 
	4. Проекция на ось Z момента силы $\overline{F}$ относительно точки О, с переносом этой точки по оси вверх к точке O_1 1. увеличивается; 2. не изменяется; 3. уменьшается. 
	5. Найдите эквивалентную пару паре $(\overline{F},\overline{Q})$ в системе сил, приложенных к параллелепипеду со сторонами: a=8м, b=3м, c=4м, если F=Q=G=N=4Н, T=P=6Н, Ф=S=R=8Н. 1. $(\overline{T},\overline{P})$; 2. $(\overline{G},\overline{N})$; 3. $(\overline{R},\overline{\Phi})$; 4 $(\overline{S},\overline{\Phi})$. 
	6. К телу в точках А и В приложены силы : F = 4Н, P = 1Н. Определить равнодействующую R и точку её приложения, если АВ = 6м. 1. R = 5Н ; AC_1 = 2м 2. R = 3Н ; AC_1 = 3м 3. R = 3Н ; AC_1 = 2м 4. R = 3Н ; AC_2 = 8м 5. R = 5Н ; AC_2 = 9м 
	7. Зависят ли главный вектор и главный момент системы сил от выбора центра приведения этих сил ? 1.Главный вектор не зависит, а главный момент зависит 2.Оба – главный вектор и главный момент – зависят 3. Главный вектор зависит, а главный момент нет
	8. Какая связь между коэффициентом трения скольжения f и углом трения φ ? 1. f = φ, 2. f = tgφ, 3. f = sinφ, 4. f = cosφ
	9. Закон какого движения точки описывается выражением $$s = v_0 \cdot t \pm \frac{a_\tau \cdot t^2}{2}$$? 1.прямолинейное равномерное движение; 2.прямолинейное равнопеременное движение; 3.криволинейное равномерное движение; 4. криволинейное равнопеременное движение
	10. Точка движется по прямой со скоростью v = 0,4t (в м/с.).Определить её координату s в момент времени t=3с , если при t_0 =0, s_0 =0. 1. 1,8; 2. 0,8; 3. 1,6; 4. 3,6; 5. 2,4

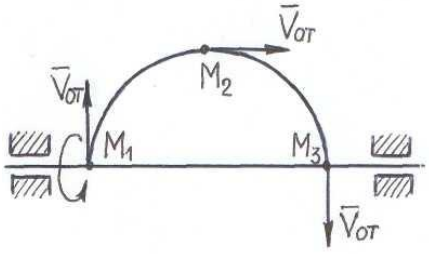
11. Если точку тела, вращающегося вокруг неподвижной оси , удалять от оси вращения, то как это отразится на линейной скорости точки ?

1. не изменится; 2. увеличится; 3. уменьшится

12. Тело вращается с угловой скоростью ω=4 рад/с. Чему равна скорость точки тела, находящейся от оси вращения на расстоянии 0,5 м?

1. 2; 2. 4; 3. 8 ; 4. 10

13. По ободу полудиска, вращающегося вокруг горизонтальной оси, движется точка с относительной скоростью $\bar{v}_{от}$. Укажите, где ускорение Кориолиса точки равно нулю



1.в точке M_1
2.в точке M_2
3. в точке M_3
4. во всех трёх точках

14. Как записывается закон движения тела?

1. при поступательном движении
2. при вращательном движении
3. при плоскопараллельном движении

А. $\varphi=f(t)$
Б. $x_A=f_1(t)$, $y_A=f_2(t)$, $\varphi=f_3(t)$
В. $x_A=f_1(t)$, $y_A=f_2(t)$, $z_A=f_3(t)$

15. Каким будет абсолютное движение тела, участвующего в паре вращений и поступательном движении в плоскости пары?

1. Вращательным движением вокруг оси, проходящей через центр масс тела
2. Поступательным движением
3. Винтовым движением
4. Плоскопараллельным движением

16. Как направлена кориолисова сила инерции $\vec{F}^{ин}_{кор}$?

1. По вектору кориолисова ускорения, в одну с ним сторону.
2. Отклонена от вектора кориолисова ускорения против часовой стрелки на 90^0.
3. По вектору кориолисова ускорения, в противоположную ему сторону.

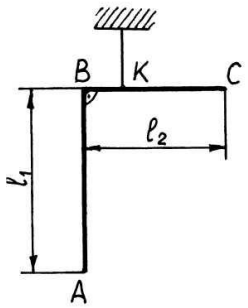
17. Две одинаковые гири, массой m расположены на горизонтальном стержне на равном удалении b от оси его вращения Z. Если гири придвинуть к оси Z на одинаковое расстояние, то момент инерции J_Z системы гири - стержень относительно оси Z

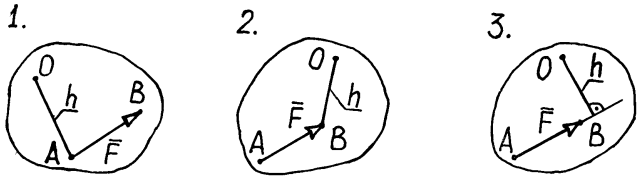
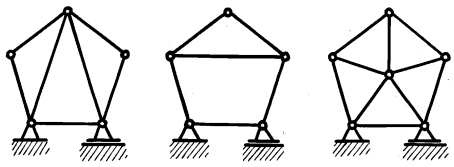
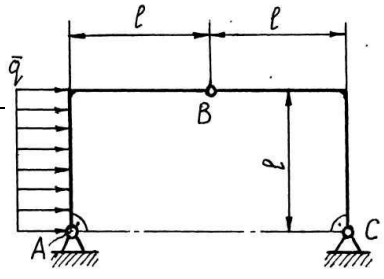
1. увеличится; 2. уменьшится; 3. не изменится

18. Чему равно изменение количества движения точки за некоторый промежуток времени?

1. Равнодействующей сил, приложенных к точке
2. Импульсу равнодействующей
3. Моменту равнодействующей

19. Какая из формул описывает теорему об изменении момента количества движения точки относительно центра ?

	$$1.\ \frac{d[\vec{m}_o(m\vec{v})]}{dt} = \vec{m}_o(\vec{F});$$ $$2.\ \vec{m}_o(m\vec{v}_1) - \vec{m}_o(m\vec{v}_0) = \vec{m}_o(\vec{F});$$ $$3.\ \frac{d[\vec{m}_o(\vec{F})]}{dt} = \vec{m}_o(m\vec{v}).$$
	20. Если у изменяемой механической системы, вращающейся вокруг оси Z, момент инерции J_Z увеличить только за счет внутренних сил (внешние силы не действуют), то угловая скорость системы … 1. не изменится 2. увеличится 3. уменьшится
	21. Если из начального положения под действием силы тяжести материальная точка опустилась в конечное сначала по прямой, а затем по вогнутой кривой, то работа силы тяжести на конечном перемещении во втором случае… 1. больше, чем в первом; 2. меньше, чем в первом; 3. такая же, как в первом.
	22. Дано определение работ четырех сил. Какие из них относятся к потенциальным? $1.\ A_{M_0M_1} = \int_{s_0}^{s_1} f(s)ds$; $2.\ A_{M_0M_1} = \pm Gh$; $3.\ A_{M_0M_1} = \frac{c}{2}(\lambda_0^2 - \lambda_1^2)$; $4.\ A_{M_0M_1} = -F_{mp}s$.
	23. Какие из приведённых формул описывают теорему об изменении кинетической энергии механической системы ? 1. $dT = \sum_{i=1}^{n} dA_i^e + \sum_{i=1}^{n} dA_i^i$; 2. $dT = \sum_{i=1}^{n} A_i^e + \sum_{i=1}^{n} A_i^i$; 3. $T_1 - T_0 = \sum_{i=1}^{n} \vec{S}_i^e + \sum_{i=1}^{n} \vec{S}_i^i$; 4. $T_1 - T_0 = \sum_{i=1}^{n} A_i^e + \sum_{i=1}^{n} A_i^i$.
Задания открытого типа	1. Определите модуль вектора силы (Н) $\overline{F} = 3\bar{i} + 4\bar{j}$.
	2. К однородному катку радиуса R=0,5м и весом G=400Н приложена пара сил с моментом М = 20Нм. Определить наименьший коэффициент трения качения, при котором каток находится в покое. 

	3. Точка движется по криволинейной траектории по закону S =$3t^2$ – 2t (м). В момент времени t=1с нормальное ускорение точки a_n=6м/$с^2$. Чему равен (в м.) в это время радиус кривизны траектории точки (ρ)?
	4. Если точка массой 2 кг под действием силы $\vec{F}$ движется с ускорением $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$, чему равна проекция силы на ось X (F_X)?
	5. Момент инерции тела относительно оси Z_C , проходящей через центр масс его, J_{Zc} =0,3 кг $м^2$, масса тела – 5 кг. Определите момент инерции тела относительно оси Z, параллельной указанной и отстоящей от нее на 0,1 м.
	6. Определите работу пары сил, приложенной к вращающемуся вокруг оси Z телу, если под действием момента пары M_Z = 10 Нм тело повернулось вокруг оси на угол $\varphi = 3\pi$ (считать $\pi \approx 3$).
	7. По реке движется моторная лодка со скоростью 5 м/с. Сила тяги двигателя равна 1000 Н. Определите в кВт мощность этой силы.
ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	
Задания закрытого типа	1. Укажите, на каком рисунке правильно показано плечо h силы относительно центра 
	2. Укажите формулу, по которой, зная проекции F_X, F_Y, F_Z силы $\bar{F}$ на оси координат и координаты x, y, z точки её приложения, можно найти момент силы относительно оси y - $m_Y(\bar{F})$ 1. $\bar{m}_Y(\bar{F}) = xF_Z - zF_X$, 2. $\bar{m}_Y(\bar{F}) = zF_X - xF_Z$, 3. $\bar{m}_Y(\bar{F}) = xF_Z + zF_X$.
	3. Что называется главным вектором системы сил ? 1. Сила, которая одна заменяет действие всей системы сил. 2. Сила, которая равна геометрической сумме всех сил системы. 3. Момент, который равен геометрической сумме моментов всех сил системы
	4. На каком рисунке представлена статически определимая ферма?  1. 2. 3.
	5. Для определения усилия в стержнях плоской фермы методом сечения секущая плоскость проводится: 1. произвольно; 2. через три стержня; 3. через два стержня.
	6. Определить в кН модуль реакции шарнира С, если q =3кН/м, l = 2м. 1. $3\sqrt{2}$ 2. $\frac{3}{4}$ 

3. $\frac{3}{2}\sqrt{2}$

4. $6\sqrt{2}$

7. При одновременном повороте всех сил системы параллельных сил на угол α по часовой стрелке их центр (т. С)…

1. смещается вправо; 2. смещается влево; 3. остаётся на месте

8. Дано уравнение движения точки $\bar{r} = t^2\bar{i} + 6t\bar{j} + 9\bar{k}$. Чему равно ускорение точки (в м/с^2)?

1. 2; 2. 6; 3. 9; 4. 4

9. Даны уравнения движения точки $x = 1.5t^2$, $y = 4t$ (x, y - в м, t - в с).

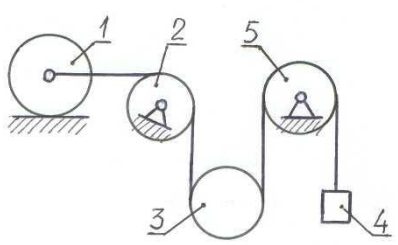
Найти скорость точки в момент времени $t = 1$ с.

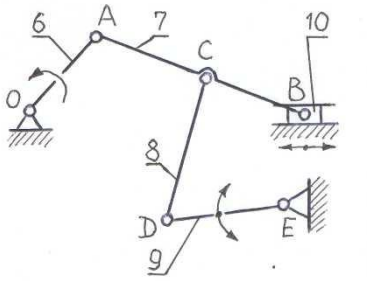
1. 2.35 , 2. 4.27 , 3. 5 , 4. 6

10. В каких единицах измеряется угловая скорость в системе СИ?

1. $\frac{град}{с}$ 2. $\frac{рад}{с}$ 3. $\frac{рад}{мин}$ 4. $\frac{об}{мин}$

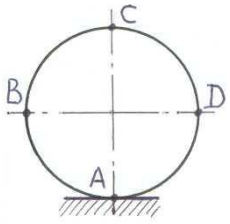
11. Укажите звенья, совершающие плоскопараллельное движение





1. 1;3;7;8 2. 1;3;5;7;9 3. 2;4;6;8;10 4. 2;5;6;9

12. Укажите, в какой точке колеса наибольшая линейная скорость



1. т. A; 2. т.т. B и D; 3. т. C

13. Каким будет абсолютное движение тела, участвующего в двух парах вращений, лежащих в перпендикулярных плоскостях ?

1. Вращательным движением вокруг оси, лежащей в плоскости , перпендикулярной линии пересечения указанных плоскостей, под углом 45º

2. Винтовым движением

3. Поступательным движением

4. Плоскопараллельным движением

14. Что нужно знать для определения постоянных интегрирования дифференциальных уравнений движения точки ?

1. начальное перемещение; 2. начальную силу;

	3. начальные условия
	15. Центром масс механической системы называется 1. материальная точка, масса которой равна массе всей системы; 2. геометрическая точка, в которой как бы сосредоточена масса всей системы; 3. точка, в которой приложен главный вектор всех сил, действующих на систему 16. Какая из формул для определения осевых моментов записана правильно? $1.\ J_X = \sum_{i=1}^{n}(x_i^2 + y_i^2)m_i$; $2.\ J_Y = \sum_{i=1}^{n}(x_i^2 + z_i^2)m_i$; $3.\ J_Z = \sum_{i=1}^{n}(y_i^2 + z_i^2)m_i$.
	17. Если к неподвижному свободному твердому телу приложить пару сил, то тело будет вращаться … 1. произвольно; 2. вокруг центра масс; 3. вокруг одной из точек приложения сил пары.
	18. Выбрать условия при которых выполняется закон сохранения главного вектора количеств движения механической системы. $1.\ \sum_{i=1}^{n}\vec{F}_i^e = 0$; $2.\ \sum_{i=1}^{n}\vec{m}_o(\vec{F}_i^e) = 0$; $3.\ \sum_{i=1}^{n}F_{ix}^e = 0$; $4.\ \sum_{i=1}^{n}m_x(\vec{F}_i^e) = 0$.
	19. Если у вращающегося вокруг оси Z твердого тела увеличить кинетический момент относительно этой оси (K_Z), то оно будет вращаться 1. быстрее; 2. медленнее; 3. так же.
	20. Какое из уравнений выражает теорему об изменении кинетического момента механической системы ? $1.\ \frac{d\vec{K}_O}{dt} = \sum_{i=1}^{n}\vec{m}_O(\vec{F}_i)$; $2.\ \vec{K}_O^{(1)} - \vec{K}_O^{(2)} = \sum_{i=1}^{n}\vec{m}_O(\vec{F})$; $3.\ \frac{d\vec{K}_O}{dt} = \sum_{i=1}^{n}\vec{F}_i^e$.
	21. Какие формулы описывают теорему об изменении кинетической энергии материальной точки ? $1.\ \frac{d}{dt}\left(\frac{mv^2}{2}\right) = \sum_{i=1}^{n}\vec{S}_i^e$; $2.\ d\left(\frac{mv^2}{2}\right) = \sum_{i=1}^{n}dA_i$; $3.\ \frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \sum_{i=1}^{n}A_{iM_0M_1}$; $4.\ \frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \sum_{i=1}^{n}S_i^2$.

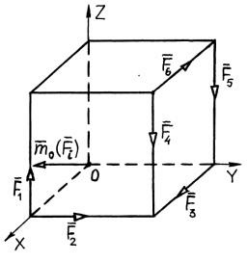
	22. Назовите единицу измерения работы силы. 1. Вт. 2. Дж. 3. Нс.
	23. При движении механической системы под действием только потенциальных сил с уменьшением потенциальной энергии системы её кинетическая энергия… 1. увеличивается; 2. уменьшается; 3. остаётся неизменной.
Задания открытого типа	1. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для системы из трёх тел, находящейся под действием плоской системы произвольных сил?
	2. Поезд движется согласно уравнению: $s = 0{,}1t^2 + t$, (s – в м., t – в с.). Какова средняя скорость поезда (в м/с) за вторую секунду от начала движения?
	3. Движение точки по определённой траектории задано уравнением $s = 2t^3 - t^2$ (в м.). Чему равна скорость точки в момент времени t=1с?
	4. Тело вращается с угловой скоростью ω=4 рад/с. Чему равна скорость точки тела, находящейся от оси вращения на расстоянии 0,5 м?
	5. Как формулируется золотое правило механики?
	6. Как формулируется принцип возможных перемещений?
	7. Что представляют собой обобщенные координаты механической системы?

3.2 Типовые вопросы и задания

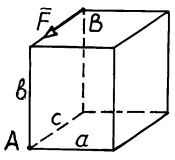
ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.

1. Какое условие должно выполняться для нахождения рычага в покое?
2. Каковы условия и уравнения равновесия пространственной системы сходящихся, параллельных и произвольных сил и чем они отличаются от условий и уравнений равновесия такого же вида сил на плоскости?
3. К какому простейшему виду можно привести систему сил, если известно, что главный момент этих сил относительно различных точек пространства: а) имеет одно и то же значение не равное нулю; б) равен нулю?
4. Каковы геометрические и аналитические условия приведения пространственной системы сил к равнодействующей?
5. Определите модуль момента относительно оси OX силы $\overline{F} = 2\bar{i} + 3\bar{j} + 5\bar{k}$, если точка А приложения силы имеет координаты X_A=1м, Y_A=2м, Z_A=1м.

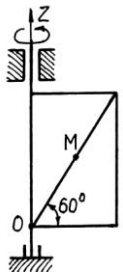
6.К вершинам куба приложены силы $\overline{F}_1$, $\overline{F}_2$, $\overline{F}_3$, $\overline{F}_4$, $\overline{F}_5$, $\overline{F}_6$.
Вектор момента $\overline{m}_O(\overline{F}_i)$ - это момент какой силы?



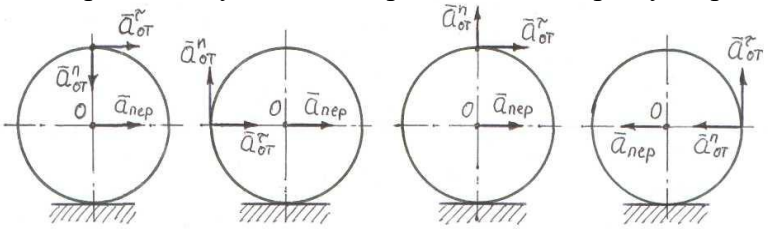
7. Дан параллелепипед с рёбрами a=3 м, b=4 м c=2 м и сила F=5кН, приложенная в т. В. Чему равен модуль момента силы F, относительно точки А?



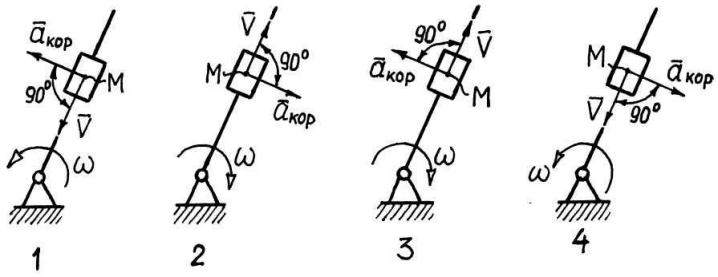
8. Перечислите виды простейших движений твердого тела.
9. Какое движение твердого тела называется поступательным и какими свойствами оно обладает?
10. Какое движение твердого тела называется вращением вокруг неподвижной оси и как оно осуществляется?
11. По каким формулам определяются модули угловой скорости и углового ускорения вращающегося твердого тела?
12. Как направлены векторы угловых скорости и ускорения при вращении тела вокруг неподвижной оси.
13. Чему равна скорость точки тела при его вращении вокруг неподвижной оси?
14. Прямоугольная пластина вращается вокруг оси Z по закону $\varphi=3t^2$ (рад). По диагонали пластины движется точка М по закону ОМ = 4t(м). Найти в момент времени t= 0.5 с кориолисово ускорение точки.



15. На каких схемах правильно указаны направления векторов ускорений



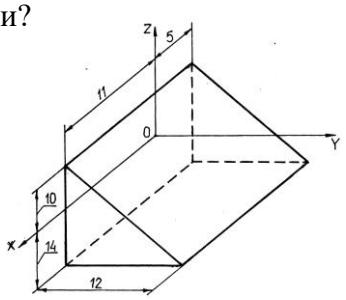
16. Стержень 1 вращается вокруг неподвижной оси с постоянной угловой скоростью ω. По стержню движется ползун 2 со скоростью $\bar{V}$. Где на рисунке правильно показано направление кориолисова ускорения т. М?



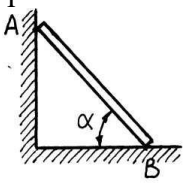
17. Чему равно ускорение точки тела при его вращении вокруг неподвижной оси?
18. При каких условиях ускорение точки вращающегося тела составляет с отрезком, соединяющим точку с центром описываемой ею окружности, углы 0; 45^0; 90^0?
19. При прямолинейном движении точки массой m= 5 кг, при действии на нее системы сил, ее скорость изменилась с 4 м/с до 10 м/с. Определите в [Нс] импульс равнодействующей сил за промежуток времени, в течение которого эти силы изменили скорость точки.
20. Диск вращается под действием пары сил, момент которой относительно оси вращения Z - $M_Z = 20$ Нм. Определите мощность, которая необходима для придания диску угловой скорости $\omega = 0{,}4$ рад/с.

ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии.
1. Какие виды трения существуют в природе?
2. Поясните смысл коэффициентов сцепления и трения скольжения.

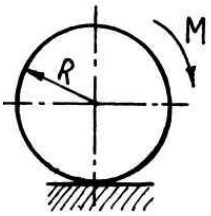
3. В каких пределах изменяется сила трения скольжения?
4. Каковы возможные направления реакции шероховатой поверхности?
5. Что называется центром тяжести?
6. В чем состоит метод разбиения на части при расчете центра тяжести?
7. В чем состоит метод отрицательных площадей (объемов) при расчете центра тяжести?
8. Какова роль симметрии тел при определении их центра тяжести?
9. Чему равна координата Z_C центра тяжести однородной призмы?



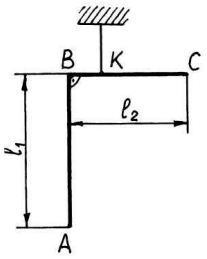
10. Однородная балка АВ опирается в точке А на гладкую стену, в токе В на негладкий пол. Определить наименьший коэффициент трения скольжения при котором балка останется в покое.



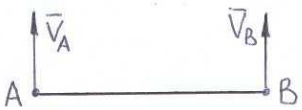
11. К однородному катку радиуса R=0,5м и весом G=400Н приложена пара сил с моментом М = 20Нм. Определить наименьший коэффициент трения качения, при котором каток находится в покое.



12. Однородная г-образная проволока АВС подвешена в точке К. Определить соотношение l_1/l_2, при котором отрезок длиной l_2 будет находиться в горизонтальном положении, если ВК = 0,2 l_2.



13. Как определяется скорость полюса, если дано: $x_A=f_1(t)$, $y_A=f_2(t)$?
14. Как определяется ускорение полюса, если дано: $x_A=f_1(t)$, $y_A=f_2(t)$?
15. Какая часть движения зависит, и какая не зависит от выбора полюса при разложении плоскопараллельного движения на составные части?
16. Стержень АВ длиной 0,5м движется в плоскости чертежа. В некоторый момент времени $v_A=v_B=10$ м/с, чему при этом равна мгновенная угловая скорость?

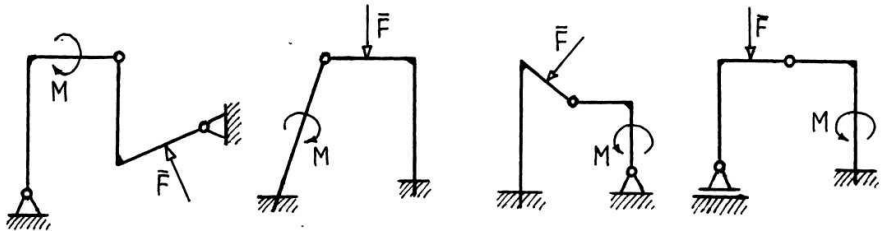


17.Что называется центром масс механической системы и как его определить?
18. В чем отличие понятия центра масс от центра тяжести?
19. В чем отличие внутренних сил от внешних?
20. Какими свойствами обладают внутренние силы?

ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии.

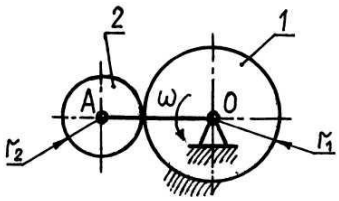
1. Что такое конус трения?
2. Что такое коэффициент трения качения?
3. Какие режимы движения может иметь ведущее и ведомое колеса и при каких соотношениях коэффициентов трения скольжения и трения качения?
4. К каким частным случаям приводится система параллельных сил?

5. Что называется центром параллельных сил?
6. Написать векторную и скалярные формулы определения центра параллельных сил.
7. Укажите статически определимую конструкцию

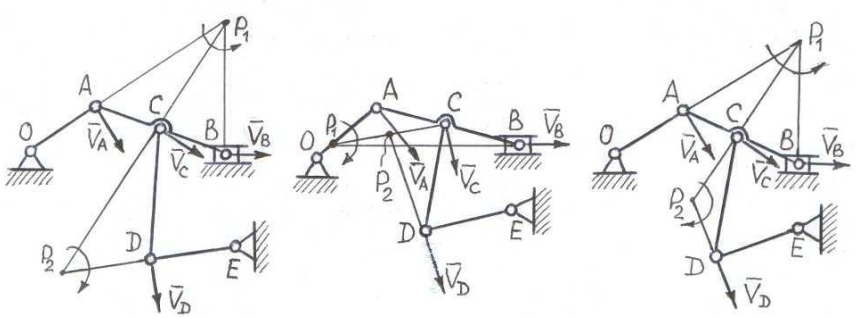


1 2 3 4

8. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для системы из трёх тел, находящейся под действием плоской системы произвольных сил?
9. При вращении кривошипа АО с постоянной скоростью ω=4 рад/с колесо 2 радиуса r_2=0,2м катится без скольжения по неподвижному колесу 1 радиуса r_1 =0,3м. Определить мгновенную угловую скорость колеса 2 (в рад/с).



10. На какой схеме правильно найдены мгновенные центры скоростей?



11.Сформулируйте и докажите теорему о проекциях скоростях точек твердого тела при его плоском движении.
12.Что такое мгновенный центр скоростей и как определить его положение?
13. Как найти скорость точки тела при помощи мгновенного центра скоростей?
14. Привести различные случаи определения ускорения точки геометрическим и аналитическим способами.
15. Какие уравнения динамики называются естественными уравнениями движения материальной точки?
16. Каковы две основные задачи динамики точки, которые решаются при помощи дифференциальных уравнений движения материальной точки?
17. Как определяются постоянные интегрирования при решении дифференциальных уравнений движения материальной точки?
18. Момент инерции тела относительно оси Z_C, проходящей через центр масс его, J_{Zc}=0,3 кг $м^2$, масса тела – 5 кг. Определите момент инерции тела относительно оси Z, параллельной указанной и отстоящей от нее на 0,1 м..
19. Момент инерции тела относительно оси Z J_Z =0,4 кг $м^2$, масса его m=10 кг. Найти в метрах радиус инерции ρ_Z тела относительно оси Z.
20.По реке движется моторная лодка со скоростью 5 м/с. Сила тяги двигателя равна 1000 Н. Определите в кВт мощность этой силы.

ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

По разделам «Статика» и «Кинематика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Предмет статики. Основные понятия статики (сила, система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая и т.д.).
2. Теорема Кориолиса.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Аксиомы статики.
2. Векторный способ задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение её.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Несвободное твёрдое тело. Связи и реакции связей. Аксиома связей.
2. Определение кориолисова ускорения точки при её сложном движении.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Система сходящихся сил. Геометрический метод определения их равнодействующей. Разложение силы на составляющие.
2. Определение абсолютного ускорения точки при сложном её движении.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической формах; теорема о трёх непараллельных силах.
2. Естественные оси координат. Проекции ускорения на естественные оси координат. Касательное и нормальное ускорения.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Сложение двух параллельных сил, направленных в одну и разные стороны. Центр параллельных сил.
2. Теоремы о проекциях скоростей двух точек тела и мгновенном центре скоростей.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Проекции силы на плоскость и на ось. Аналитический способ сложения сил.
2. Вращательное движение тела. Определение углового ускорения тела и ускорения точки тела.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Момент силы относительно точки.
2. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Пара сил и её момент. Сумма моментов сил пары относительно любой точки.
2. Абсолютная скорость точки при её сложном движении.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Теорема об эквивалентности пар, лежащих в одной и параллельных плоскостях (теорема №2).
2. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей.
3. Задача.

По разделу «Динамика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Момент инерции твёрдого тела относительно плоскости, оси, полюса. Радиус инерции.
2. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.
2. Возможные перемещения механической системы. Принцип возможных перемещений.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Дифференциальные уравнения движения свободной точки в декартовых и естественны ординатах. Решение второй задачи динамики для силы, зависящей от времени и от скорости.
2. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Момент инерции твёрдого тела относительно оси. Пример вычисления моментов инерции простейших тел
2. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в конечном виде.
2. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движений твёрдого тела.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Графическое определение работы. Работа силы тяжести и силы упругости.
2. Связи, налагаемые на механическую систему. Число степеней свободы. Идеальные связи.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Элементарная работа и работа силы на конечном перемещении точки её приложения. Мощность силы.
2. Теорема об изменении главного вектора количеств движения механической системы. Закон сохранения главного вектора.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Теорема о моментах инерции твёрдого тела относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса).
2. Принцип Д'Аламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции твёрдого тела.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Центробежные моменты инерции. Главные оси инерции и их свойства.
2. Количество движения точки, импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки (обе формы).
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Предмет и задачи динамики. Основные понятия и определения. Законы динамики.
2. Динамические реакции опор вращающегося тела. Балансировка его.

3. Задача.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Приводятся виды текущего контроля и критерии оценивания учебной деятельности по каждому ее виду по семестрам, согласно которым происходит начисление соответствующих баллов.

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета или экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично.Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи– 2 балла (неудовлетворительно).